

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年4月1日 (01.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/028038 A1

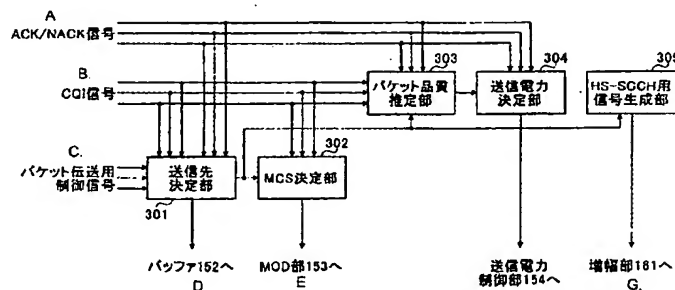
- (51) 国際特許分類⁷: H04B 7/26
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010332
- (22) 国際出願日: 2003年8月14日 (14.08.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-274746 2002年9月20日 (20.09.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 伊大知 仁

- (10) 国際公開番号
WO 2004/028038 A1
- (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034 東京都 多摩市 鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル 5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SI, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

/続葉有/

(54) Title: BASE STATION DEVICE AND PACKET TRANSMISSION POWER CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 基地局装置及びパケット送信電力制御方法



A...ACK/NACK SIGNAL
B...CQI SIGNAL
C...PACKET TRANSMISSION CONTROL SIGNAL
301...TRANSMISSION DESTINATION DECISION SECTION
302...MCS DECISION SECTION
303...PACKET QUALITY ESTIMATION SECTION
304...TRANSMISSION POWER DECISION SECTION
305...HS-SCCH SIGNAL GENERATION SECTION
D...TO BUFFER 152
E...TO MOD SECTION 153
F...TO TRANSMISSION POWER CONTROL SECTION 154
G...TO AMPLIFIER 161

(57) Abstract: A transmission destination decision section (301) selects a communication terminal device as a candidate to which a packet is transmitted from a packet transmission control signal and decides a transmission destination device according to a CQI signal from the selected communication terminal device. A packet quality estimation section (303) estimates the reception packet quality in the transmission destination

/続葉有/

WO 2004/028038 A1



GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

device according to the CQI signal and calculates the requested packet quality for achieving the target packet quality during re-transmission according to the estimation result. Upon reception of an ACK signal from the transmission destination device, a transmission power decision section (304) sets the transmission power to a predetermined power. Upon reception of a NACK signal, the transmission power decision section (304) decides the transmission power so as to satisfy the requested packet quality. Thus, without transmitting packet quality information from the communication terminal device, the base station device can estimate the packet reception quality in the communication terminal device and decide the transmission power required for re-transmission according to the packet reception quality.

(57) 要約: 送信先決定部 301 は、パケット伝送用制御信号よりパケットを送信する候補となる各通信端末装置を選択し、選択した各通信端末装置からの CQI 信号に基づいて送信先装置を決定する。パケット品質推定部 303 は、CQI 信号に基づいて送信先装置における受信パケットの品質を推定し、推定結果に基づいて再送時に目標パケット品質を達成するための要求パケット品質を算出する。送信電力決定部 304 は、送信先装置から ACK 信号を受信した場合には送信電力を所定値に設定し、NACK 信号を受信した場合に要求パケット品質を満たすように送信電力を決定する。これにより、通信端末装置からパケット品質情報を送信しなくても基地局装置が通信端末装置におけるパケットの受信品質を推定し、パケットの受信品質に基づいて再送時に必要な送信電力を決定することができる。

明 細 書

基地局装置及びパケット送信電力制御方法

5 技術分野

本発明は、下り高速パケット伝送を行う無線通信システムに用いられる基地局装置及びパケット送信電力制御方法に関する。

背景技術

- 10 無線通信の分野では、高速大容量な下りチャネルを複数の通信端末装置が共有し、基地局装置から通信端末装置にパケットを伝送する下り高速パケット伝送方式が開発されている。下り高速パケット伝送方式では、伝送効率を高めるために、スケジューリング技術及び適応変調技術が用いられている。

- スケジューリング技術とは、基地局装置がタイムスロット毎に下り高速パケットの送信先となる通信端末装置（以下、「送信先装置」という）を設定し、送信先装置に送信するパケットを割り当てる技術である。また、適応変調技術とは、パケット送信する通信端末装置の伝搬路の状態に応じて適応的に変調方式あるいは誤り訂正符号化方式（MCS: Modulation and Coding Scheme）を決定する技術である。

- 20 また、高速パケット伝送を行う無線通信システムでは、誤りが生じたデータの欠落を防ぐためにARQ(Automatic Repeat Request)、特に、H-ARQ(Hybrid-Automatic Repeat Request)が用いられている。ARQとは、受信側装置で誤りが検出されたデータ単位（フレーム）を送信側装置が再送信する処理を自動的に行う技術であり、H-ARQは、送信側装置が再送信時に特定のビットのみを選択して受信側装置に送信し、受信側装置において再送信信号と既受信信号とを合成する技術である。

以下、高速パケット伝送を行う無線通信システムの基地局装置及び通信端末

装置の動作について概説する。

基地局装置は、各通信端末装置から送信された下り回線状態の報告値に基づいて回線品質を予測し、最も回線品質が良い通信端末装置を送信先装置として、各タイムスロットにその送信先装置へのパケットを割り当てる。そして、基地
5 局装置は、スケジューリング結果を示す情報及びスケジューリングにより定めた方式でパケットを誤り訂正符号化及び変調して送信先装置に送信する。

各通信端末装置は、受信したスケジューリング結果を示す情報に基づいて、自局宛のパケットが割り当てられたタイムスロットにおいて復調を行い、CRC検出等を行って、パケットデータを正しく復調できた場合にはこれを示すACK
10 CK信号を、パケットデータを正しく復調できなかった場合にはこれを示すNACK信号を基地局装置に送信する。

基地局装置は、ACK信号を受信すると新規データを送信し、NACK信号を受信すると同一データを再送信する。

このように、下り高速パケット伝送方式は、セクタ内に存在する全ての通信
15 端末装置で1つのチャネルを共有して効率的にパケットを伝送するので、コードリソースを有効活用することができる。

ここで、H-ARQの再送においてスループットの向上および基地局装置送信電力を低減するための従来技術として、ML-ARQ (Multi Level-Automatic Repeat Request) と呼ばれる技術が、例えば下記非特許文献
20 1に開示されている。この技術は、通信端末装置が、受信パケットに誤りが検出された場合に受信パケットの品質の良し悪し（誤りが少ない／多い）を示すパケット品質情報をNACK信号に付加して基地局装置に報告し、基地局装置がパケット品質情報に基づいて適切な送信電力で再送を行うものである。なお、上記文献において適応変調は仮定されていない。

25 しかしながら、適応変調を用いたシステムにML-ARQを適用する場合、通信端末装置がACK/NACKおよびパケット品質情報を多値化して基地局装置に送信する必要があるため、ACK/NACKの2値の場合と同等の誤り

率で伝送するためには送信電力を高くしなければならず、上り回線における周波数利用効率が低下してしまうという課題がある。

発明の開示

- 5 本発明の目的は、適応変調を用いたシステムにML-ARQを適用する場合、通信端末装置からパケット品質情報を送信しなくても基地局装置が通信端末装置におけるパケットの受信品質を推定し、パケット送信電力を制御することができる基地局装置及びパケット送信電力制御方法を提供することである。

- この目的は、基地局装置において、通信端末装置がパケットを受信した時刻
10 に対応する下り回線状態の報告値に基づいて通信端末装置におけるパケットの受信品質を推定し、再送時に必要な送信電力を決定することにより達成される。

図面の簡単な説明

- 図1は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図、
15 図2は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置と無線通信を行う通信端末装置の構成を示すブロック図、
図3は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置のスケジューラの内部構成を示すブロック図、
図4は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置と通信端末装置との通信手
20 順を示すシーケンス図、
図5は、実施の形態1に係る基地局装置と通信端末装置の具体的な動作例を説明するための図、
図6は、本発明の実施の形態2に係る基地局装置のスケジューラの内部構成を示すブロック図、及び、
25 図7は、本発明の実施の形態3に係る基地局装置のスケジューラの内部構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

なお、以下の説明では、下り高速パケット伝送方式の例として、HSDPA

(High Speed Downlink Packet Access) を用いることとする。HSDPAで

5 は、HS-PDSCH (High Speed - Physical Downlink Shared Channel)、

HS-SCCH (Shared Control Channel of HS-PDSCH)、A-DPCH

(Associated-Dedicated Physical Channel) 等の複数のチャンネルが用いられる。

HS-PDSCHは、パケットの伝送に使用される下り方向の共有チャンネル

である。HS-SCCHは、下り方向の共有チャンネルであり、リソース割り当

10 てに関する情報(TFRI: Transport-format and Resource related Information)、HARQ制御に関する情報等が伝送される。

A-DPCHは、上り方向及び下り方向の個別付随チャンネルであり、そのチャンネル構成やハンドオーバー制御等はDPCHと変わらない。A-DPCHでは、

パイロット信号、TPCコマンド等が伝送され、上り方向では、これらに加え

15 てACK/NACK信号、CQI (Channel Quality Indicator) 信号が伝達される。

なお、CQI信号は、通信端末装置において復調可能なパケットデータ

の変調方式及び符号化率を示す信号であり、下り回線状態を報告する報告値の

役割を果たす。

(実施の形態1)

20 図1は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。以下、図1の基地局装置100の各構成部分の作用について説明する。

共用器102は、アンテナ101に受信された信号を受信RF部(RE-RF)103に出力する。また、共用器102は、送信RF部(TR-RF)166から出力された信号をアンテナ101から無線送信する。

25 受信RF部103は、共用器102から出力された無線周波数の受信信号をベースバンドのデジタル信号に変換し、復調部(DEM)104に出力する。

復調部104は、無線通信を行う通信端末装置の数だけ用意され、受信ペー

スバンド信号に対して逆拡散、RAKE合成、誤り訂正復号等の復調処理を行い、分離部(DIV)105に出力する。

分離部105は、復調部104の出力信号をデータと制御信号とに分離する。分離部105にて分離された制御信号には、DL(Down Link)ーTPCコマンド、CQI信号、ACK/NACK信号等が含まれる。CQI信号及びACK/NACK信号はスケジューラ151に出力され、DLーTPCコマンドは送信電力制御部(POWER-CON)158に出力される。

SIR測定部(SIR-MEA)106は、無線通信を行う通信端末装置の数だけ用意され、復調の過程で測定される希望波レベル及び干渉波レベルによって上り回線の受信SIRを測定し、SIRを示す信号をTPCコマンド生成部(TPC-GEN)107に出力する。

TPCコマンド生成部107は、無線通信を行う通信端末装置の数だけ用意され、上り回線の受信SIRと目標SIRとの大小関係により、上り回線の送信電力の増減を指示するUL(Up Link)ーTPCコマンドを生成する。

本願発明の特徴部分であるスケジューラ151は、パケット伝送用制御信号、各通信端末装置からのCQI信号、ACK/NACK信号に基づいてパケットを送信する通信端末装置(以下、「送信先装置」という)を決定し、送信先装置及び送信するパケットデータを示す情報をバッファ(Queue)152に出力する。また、スケジューラ151は、送信先装置のCQI信号に基づいて変調方式及び符号化率を決定し、変調部(MOD)153に指示する。また、スケジューラ151は、送信先装置からのACK/NACK信号及びCQI信号に基づいてパケットデータの送信電力を決定し、送信電力を示す信号を送信電力制御部(POWER-CON)154に出力する。また、スケジューラ151は、HS-SCCHによって送信先装置に送信する信号(以下、「HS-SCCH用信号」という)を増幅部161に出力する。HS-SCCH用信号には、パケットデータを送信するタイミング、パケットデータの符号化率及び変調方式等を示す情報(TFRI)が含まれる。なお、スケジューラ151の内部構成

については後述する。

バッファ 152 は、スケジューラ 151 に指示された送信先装置に対するパケットデータを変調部 153 に出力する。

変調部 153 は、スケジューラ 151 の指示に従ってパケットデータに対して誤り訂正符号化、変調及び拡散を行って増幅部 155 に出力する。

送信電力制御部 154 は、増幅部 155 の増幅量を制御することにより、変調部 153 の出力信号の送信電力をスケジューラ 151 で決定された値となるように制御する。増幅部 155 の出力信号は、HS-PPSCH で送信される信号であって、多重部 (MUX) 165 に出力される。

10 多重部 (MUX) 156 は、無線通信を行う通信端末装置の数だけ用意され、各通信端末装置に送信する個別データ (制御信号も含む) にパイロット信号及び UL-TPC コマンドを多重して変調部 (MOD) 157 に出力する。

変調部 157 は、無線通信を行う通信端末装置の数だけ用意され、多重部 156 の出力信号に対して誤り訂正符号化、変調及び拡散を行って増幅部 159 15 に出力する。

送信電力制御部 158 は、無線通信を行う通信端末装置の数だけ用意され、DL-TPC コマンドに従って増幅部 159 の増幅量を制御することにより、変調部 157 の出力信号の送信電力を制御する。また、送信電力制御部 158 は、送信電力値を示す信号を送信電力制御部 (POWER-CON) 160 に 20 出力する。増幅部 159 にて増幅された信号は、DPCH (A-DPCH を含む) で送信される信号であって、多重部 165 に出力される。

送信電力制御部 160 は、送信電力制御部 158 の送信電力値にオフセットをつけた値で増幅部 161 の増幅量を制御することにより、スケジューラ 151 から出力された HS-SCCH 用信号の送信電力を制御する。増幅部 161 に 25 て増幅された信号は、HS-SCCH で送信される信号であって、多重部 165 に出力される。なお、送信電力制御部 160 は、再送状態等によりオフセット値を補正してもよい。

変調部 (MOD) 162 は、共通制御データに対して誤り訂正符号化、変調及び拡散を行って増幅部 164 に出力する。送信電力制御部 (POWER-CON) 163 は、増幅部 164 の増幅量を制御することにより、変調部 162 の出力信号の送信電力を制御する。増幅部 164 の出力信号は、C P I C H 等で送信される信号であって、多重部 165 に出力される。

多重部 165 は、増幅部 155、増幅部 159、増幅部 161 及び増幅部 164 の各出力信号を多重し、送信 R F 部 166 に出力する。

送信 R F 部 166 は、変調部 159 から出力されたベースバンドのデジタル信号を無線周波数の信号に変換して共用器 102 に出力する。

図 2 は、図 1 に示した基地局装置と無線通信を行う通信端末装置の構成を示すブロック図である。図 2 の通信端末装置 200 は、基地局装置 100 から個別データ、共通制御データ、パケットデータ、HS-SCCH 用信号を受信する。以下、図 2 の通信端末装置 200 の各構成部分の作用について説明する。

共用器 202 は、アンテナ 201 に受信された信号を受信 R F 部 (RE-RF) 203 に出力する。また、共用器 202 は、送信 R F 部 (TR-RF) 258 から出力された信号をアンテナ 201 から無線送信する。

受信 R F 部 203 は、共用器 202 から出力された無線周波数の受信信号をベースバンドのデジタル信号に変換し、HS-PDSCH の信号をバッファ 204 に出力し、HS-SCCH 用信号を復調部 (DEM) 205 に出力し、DPCH の信号を復調部 (DEM) 208 に出力し、共通制御チャンネルの信号を C I R (Carrier to Interference Ratio) 測定部 (C I R-MEA) 212 にする。

バッファ 204 は、HS-PDSCH の信号を一時的に保存して復調部 (DEM) 206 に出力する。

復調部 205 は、HS-SCCH 用信号に対して逆拡散、RAKE 合成、誤り訂正復号等の復調処理を行い、自局宛パケットデータの到来タイミング、当該パケットデータの符号化率及び変調方式等、パケットデータの復調に必要な

情報を取得して復調部 206 に出力する。

復調部 206 は、復調部 205 にて取得された情報に基づいてバッファに保存されている HS-PDSCH の信号に対して逆拡散、RAKE 合成、誤り訂正復号等の復調処理を行い、復調処理によって得られたパケットデータを誤り

5 検出部 207 に出力する。

誤り検出部 207 は、復調部 206 から出力されたパケットデータに対して誤り検出を行い、誤りが検出されなかった場合には ACK 信号を、誤りが検出されなかった場合には NACK 信号を多重部 (MUX) 251 に出力する。

復調部 208 は、DPCH の信号に対して逆拡散、RAKE 合成、誤り訂正
10 復号等の復調処理を行い、分離部 (DIV) 209 に出力する。

分離部 209 は、復調部 208 の出力信号をデータと制御信号とに分離する。分離部 209 にて分離された制御信号には、UL-TPC コマンド等が含まれる。UL-TPC コマンドは送信電力制御部 (POWER-CON) 257 に出力される。

15 SIR 測定部 (SIR-MEA) 210 は、復調の過程で測定される希望波レベル及び干渉波レベルによって下り回線の受信 SIR を測定し、測定した全ての受信 SIR を TPC コマンド生成部 (TPC-GEN) 211 に出力する。

TPC コマンド生成部 211 は、SIR 測定部 210 から出力された受信 SIR と目標 SIR との大小関係により DL-TPC コマンドを生成し、多重部
20 (MUX) 254 に出力する。

CIR 測定部 212 は、基地局装置からの共通制御チャネルの信号を用いて CIR を測定し、測定結果を CQI 生成部 (CQI-GEN) 213 に出力する。CQI 生成部 213 は、基地局装置から送信された信号の CIR に基づく CQI 信号を生成して多重部 251 に出力する。

25 多重部 251 は、CQI 信号及び ACK/NACK 信号を多重して変調部 (MOD) 252 に出力する。変調部 252 は、多重部 251 の出力信号に対して誤り訂正符号化、変調及び拡散を行って多重部 (MUX) 256 に出力する。

変調部 (MOD) 253は、基地局装置100に送信するデータに対して誤り訂正符号化、変調及び拡散を行って多重部256に出力する。

多重部254は、DL-TPCコマンド、パイロット信号を多重して変調部 (MOD) 255に出力する。変調部255は、多重部254の出力信号に対して誤り訂正符号化、変調及び拡散を行って多重部256に出力する。

多重部256は、変調部252、変調部253及び変調部255の各出力信号を多重し、送信RF部258に出力する。

送信電力制御部257は、UL-TPCコマンドに従って送信RF部258の増幅量を制御することにより、多重部256の出力信号の送信電力を制御する。なお、複数の基地局装置と接続している場合、送信電力制御部257は、全てのUL-TPCコマンドが送信電力の上昇を指示する場合のみ送信電力を上昇させる制御を行う。

送信RF部258は、多重部256から出力されたベースバンドのデジタル信号を増幅し、無線周波数の信号に変換して共用器102に出力する。

次に、基地局装置100のスケジューラ151の内部構成について図3を用いて説明する。

スケジューラ151は、送信先決定部301と、MCS決定部302と、パケット品質推定部303と、送信電力決定部304と、HS-SCCH用信号生成部305とから主に構成される。

送信先決定部301は、パケット伝送用制御信号よりパケットを送信する候補となる各通信端末装置を選択し、選択した各通信端末装置からのCQI信号に基づいて送信先装置を決定する。例えば、CQI信号に基づいて受信品質が最も良い通信端末装置を送信先装置として決定する。そして、送信先決定部301は、送信先装置を示す情報をバッファ152、MCS決定部302、パケット品質推定部303及びHS-SCCH用信号生成部305に出力する。また、送信先決定部301は、ACK信号を入力した場合には新しいデータを送信するように、NACK信号を入力した場合には前回送信したデータを再送す

るようにバッファ152に指示する。

MCS決定部302は、送信先装置のCQI信号に基づいてMCS選択（変調方式及び符号化率の決定）を行い、変調部153に指示する。

5 パケット品質推定部303は、CQI信号に基づいて送信先装置における受信パケットの品質を推定し、推定結果に基づいて再送時に目標パケット品質を達成するための要求パケット品質を算出して送信電力決定部304に出力する。

送信電力決定部304は、送信先装置からACK信号を受信した場合には送信電力を所定値に設定し、NACK信号を受信した場合に要求パケット品質を満たすように送信電力を決定する。そして、送信電力決定部304は、決定した送信電力を示す信号を送信電力制御部154に出力する。

10

HS-SCCH用信号生成部305は、送信先装置用のHS-SCCH用信号を生成し、増幅部161に出力する。

次に、図4のシーケンス図を用いて、本実施の形態に係る基地局装置と通信端末装置の通信手順を説明する。

15 まず、基地局装置は、通信端末装置から定期的に送信される下り回線状態報告値（CQI信号）を受信し（F401）、MCS選択（変調方式および符号化方式の選択）を行う（F402）。次に、基地局装置は、選択したMCSを適用してパケット#i（iは自然数）を送信する（F403）。

通信端末装置は、受信したパケット#iを復号し（F404）、誤りが検出されなければACK信号を、誤りが検出されればNACK信号を送信する（F405）。また、通信端末装置は、基地局装置にCQI信号を送信する（F406）。

20

上記F404において通信端末装置がNACK信号を送信したとすると、基地局装置は、通信端末装置がパケット#iを受信した時刻に対応するCQI信号に基づいてパケット#iの受信品質を推定し、さらに要求パケット品質を推定する（F407）。そして、基地局装置は、要求パケット品質に基づいて再送時の送信電力を決定し（F408）、パケット#iを再送する（F409）。

25

次に、図5及び数式を用いて本実施の形態の基地局装置と通信端末装置の具体的な動作例を説明する。

なお、以下の説明において、通信端末装置はCQI信号を1フレーム毎に送信するものとする。また、基地局装置はパケットを2フレーム毎に送信し、通信
5 端末装置はACK/NACK信号を2フレーム毎に送信し、基地局装置のパケットの送信と通信端末装置のACK/NACK信号の送信は交互に異なるフレームで行われるものとする。

また、下り回線状態を示す指標としてCIRを用いる。また、HARQにおいて、基地局装置はパケットを初回送信時および再送時に関わらず同一のM
10 CSで送信するものとし、通信端末装置での合成方法はCIRの真値の和で受信品質が決まるチェイスコンバイニング(Chase Combining)方式を用いるものとする。

なお、 $CIR_cqi(k)$ はフレーム#kで送信されたCQI信号における真値のCIRを、 $P_packet(k)$ はフレーム#kで送信されたパケットの送信電力を示す。

15 【フレーム#0】

通信端末装置は、CQI信号で $CIR_cqi(0)$ を送信する。基地局装置は、受信した $CIR_cqi(0)$ からMCS選択(MCS-SEL)を行い、パケット#iを
20 $P_packet(0)$ の電力で送信する。通信端末装置は、パケット#iを受信するとともにフレーム#1に送信するCQI信号のための回線状態測定(MEA)を行う。

【フレーム#1】

通信端末装置は、受信したパケット#iの復号(DEM)を行う。その結果、復号結果に誤りがあったとするとNACK信号を送信する。また、通信端末装置は、前フレーム#0で測定した $CIR_cqi(1)$ をCQI信号で送信する。基地局
25 装置は、通信端末装置においてパケット#iが受信された際の回線状態を示す $CIR_cqi(1)$ からパケット品質を推定する(EST)。ここで、パイロットチャネルの送信電力とパケットの初回送信電力は等しいと仮定しているため、パケ

ット品質 CIR_packet(0)は、下記の式 (1) により求められる。

$$\text{CIR_packet}(0) = \text{CIR_cqi}(1) \quad \dots (1)$$

次に、基地局装置は、要求パケット品質を求める。まず、目標パケット品質 CIR_target(0)が下記の式 (2) により求められる。

$$5 \quad \text{CIR_target}(0) = \text{CIR_cqi}(0) \quad \dots (2)$$

ここで、再送時の要求パケット品質はフレーム # 0 で通信端末装置が受信したパケットの不足分と考えることができ、要求パケット品質 (=不足分) CIR_shortage(0)は、下記の式 (3) により求められる。

$$\begin{aligned} \text{CIR_shortage}(0) &= \text{CIR_target}(0) - \text{CIR_packet}(0) \\ 10 \quad &= \text{CIR_cqi}(0) - \text{CIR_cqi}(1) \quad \dots (3) \end{aligned}$$

その後、基地局装置は、NACK信号によりパケット # i の再送の必要性を認識する。

[フレーム # 2]

基地局装置は、CQI信号を受信して回線状態が CIR_cqi(2)であることを知る。そして、フレーム # 0 時点での回線状態とフレーム # 2 での回線状態におけるロスの差分 CIR_loss(2)を下記の式 (4) により計算する。

$$\text{CIR_loss}(2) = \text{CIR_cqi}(0) / \text{CIR_cqi}(2) \quad \dots (4)$$

次に、基地局装置は再送時送信電力 P_packet(2)を決定する (POWER-CON)。必要とされる再送時送信電力は、通信端末装置における初回受信時に不足した電力に現在の回線ロスを考慮すればよいことから、下記の式 (5) により計算することができる。

$$\begin{aligned} \text{P_packet}(2) &= \{ \text{P_packet}(0) * \text{CIR_shortage}(0) / \text{CIR_target}(0) \} * \\ &\quad \text{CIR_loss}(2) \\ &= \text{P_packet}(0) * \{ \text{CIR_cqi}(0) - \text{CIR_cqi}(1) \} / \text{CIR_cqi}(0) * \\ 25 \quad &\{ \text{CIR_cqi}(0) / \text{CIR_cqi}(2) \} \\ &= \text{P_packet}(0) * \{ \text{CIR_cqi}(0) - \text{CIR_cqi}(1) \} / \text{CIR_cqi}(2) \\ &\quad \dots (5) \end{aligned}$$

このように、本実施の形態によれば、通信端末装置がパケットを受信した時刻に対応する下り回線状態の報告値に基づいて通信端末装置におけるパケットの受信品質を推定することができるので、通信端末装置からパケット品質情報を送信しなくても基地局装置が通信端末装置におけるパケットの受信品質を推定することができる。さらに、パケットの受信品質に基づいて再送時に必要な送信電力を決定することができるので、再送時のパケットの送信電力を誤りが生じない必要最低限に抑えることができる。

なお、スケジューラ 151 が、CQI 信号を平均化することにより雑音成分を抑圧して CQI 信号の信頼度を向上させることができる。

10 また、スケジューラ 151 が、過去に受信した CQI 信号から予測を行うことにより、通信端末装置においてパケットを受信すると同時に測定する CQI 信号が存在しない場合にもパケット品質の推定を行うことができる。

(実施の形態 2)

15 ここで、パケット送信チャネル (HS-PDSCH 等) の送信電力が、共通制御チャネルと異なる場合には目標パケット品質にオフセットをつけることが有効である。

実施の形態 2 では、この目標パケット品質にオフセットをつける場合について説明する。図 6 は、本実施の形態に係る基地局装置のスケジューラの内部構成を示すブロック図であり、図 3 と比較して、オフセット算出部 601 を追加した構成を採る。

オフセット算出部 601 は、送信電力制御部 163 より共通制御チャネルの送信電力を入力し、パケット送信チャネルと共通制御チャネルとの送信電力差からオフセットを算出し、オフセットをパケット品質推定部 303 に出力する。

25 パケット品質推定部 303 は、送信先装置から NACK 信号を受信した場合に CQI 信号に基づいて受信パケットの品質を推定し、オフセットをつけて要求パケット品質を算出する。

以下、数式を用いて具体的に説明する。フレーム # 0 におけるパケットの送

信電力を $P_{\text{packet}}(0)$ とし、共通制御チャネルの送信電力を P_{pilot} とすると、フレーム # 0 におけるパケットと共通制御チャネルのオフセット $\text{Offset}(0)$ は、以下の下記の式 (6) により計算され、パケット品質 $\text{CIR}_{\text{packet}}(0)$ は、以下の下記の式 (7) により計算される。

$$5 \quad \text{Offset}(0) = P_{\text{packet}}(0) / P_{\text{pilot}} \quad \dots (6)$$

$$\text{CIR}_{\text{packet}}(0) = \text{CIR}_{\text{cqi}}(1) * \text{Offset}(0) \quad \dots (7)$$

従って、目標パケット品質 $\text{CIR}_{\text{target}}(0)$ は、以下の下記の式 (8) により計算され、要求パケット品質 $\text{CIR}_{\text{shortage}}(0)$ は以下の下記の式 (9) により計算される。

$$10 \quad \text{CIR}_{\text{target}}(0) = \text{CIR}_{\text{cqi}}(0) * \text{Offset}(0) \quad \dots (8)$$

$$\begin{aligned} \text{CIR}_{\text{shortage}}(0) &= \text{CIR}_{\text{target}}(0) - \text{CIR}_{\text{packet}}(0) \\ &= \{\text{CIR}_{\text{cqi}}(0) - \text{CIR}_{\text{cqi}}(1)\} * \text{Offset}(0) \dots (9) \end{aligned}$$

このように、本実施の形態によれば、オフセットをつけることにより、共通制御チャネルとパケット送信チャネルに送信電力差がある場合においても、パケットの受信品質に基づいて再送時に必要な送信電力を決定することができるので、再送時のパケットの送信電力を誤りが生じない必要最低限に抑えることができる。

(実施の形態 3)

実施の形態 3 では、再送時と初回送信時とでターボ符号におけるシステムティックビットとパリティビットの優先度あるいは送信するパリティビットを切替えるインクリメンタル・リダンダンシー (Incremental Redundancy) と呼ばれる方式を用いる場合に、送信する符号化ビットを受信パケット品質に基づいて決定する場合について説明する。

図 7 は、本実施の形態に係る基地局装置のスケジューラの内部構成を示すブロック図であり、図 3 と比較して、符号化優先度決定部 701 を追加した構成を採る。

符号化優先度決定部 701 は、ターボ符号におけるシステムティックビット

とパリティビットのどちらを優先して送信するかをMCS決定部302に指示する。符号化優先度の決定方法として以下の2つが考えられる。

(1)システムティックビットが十分な品質で受信された場合にはパリティビットを優先して再送する。パリティビットを優先することにより符号化率が小さくなり、符号化利得を向上させることができる。

(2)システムティックビットが十分な品質で受信されない場合にはシステムティックビットを優先して再送する。システムティックビットを優先することによりシステムティックビットの品質が向上し、復号誤りを低減させることができる。

10 このように、送信する符号化ビットを受信パケット品質に基づいて決定することにより、符号化利得の向上及び通信端末装置における復号品質の向上を図ることができる。

15 以上の説明から明らかなように、本発明によれば、通信端末装置がパケットを受信した時刻に対応する下り回線状態の報告値に基づいて通信端末装置におけるパケットの受信品質を推定することができるので、通信端末装置からパケット品質情報を送信しなくても基地局装置が通信端末装置におけるパケットの受信品質を推定することができる。さらに、パケットの受信品質に基づいて再送時に必要な送信電力を決定することができるので、再送時のパケットの送信電力を誤りが生じない必要最低限に抑えることができる。

20

本明細書は、2002年9月20日出願の特願2002-274746に基づくものである。この内容をここに含めておく。

産業上の利用可能性

25 本発明は、下り高速パケット伝送を行う無線通信システムに用いられる基地局装置に用いるに好適である。

請求の範囲

1. パケットの送信電力を制御する送信電力制御手段と、

パケット送信先の通信端末装置から送信された下り回線状態を示す回線状態報告値を受信する受信手段と、

- 5 前記回線状態報告値に基づいて前記通信端末装置における前記パケットの受信品質を推定する受信品質推定手段と、を具備し、

前記受信品質推定手段は、推定したパケットの受信品質に基づいて再送時に目標パケット品質を達成するための要求パケット品質を算出し、前記送信電力制御手段は、算出された要求パケット品質に基づいてパケット再送時の送信電

- 10 力を設定することを特徴とする基地局装置。

2. パケット送信チャネルと共通制御チャネルとの送信電力の差からオフセットを算出するオフセット算出手段を具備し、前記受信品質推定手段は、算出されたオフセットを考慮して要求パケット品質を算出することを特徴とする請求項1記載の基地局装置。

- 15 3. 前記受信品質推定手段は、過去に受信した複数の回線状態報告値の平均値に基づいてパケットの受信品質を推定することを特徴とする請求項1記載の基地局装置。

4. 前記受信品質推定手段は、過去に受信した複数の回線状態報告値からパケットの受信品質を予測推定することを特徴とする請求項1記載の基地局装置。

- 20 5. 再送時と初回送信時とでターボ符号におけるシステムティックビットとパリティビットの優先度あるいは送信するパリティビットを切替える方式を用いる場合であって、前記受信品質推定手段により推定されたパケットの受信品質に基づいてシステムティックビットとパリティビットのどちらを優先して送信するかを決定する符号化優先度決定手段を具備することを特徴とする請求項1
25 記載の基地局装置。

6. 前記符号化優先度決定手段は、システムティックビットが十分な品質で受信された場合にはパリティビットを優先して再送することを特徴とする請求項

5 記載の基地局装置。

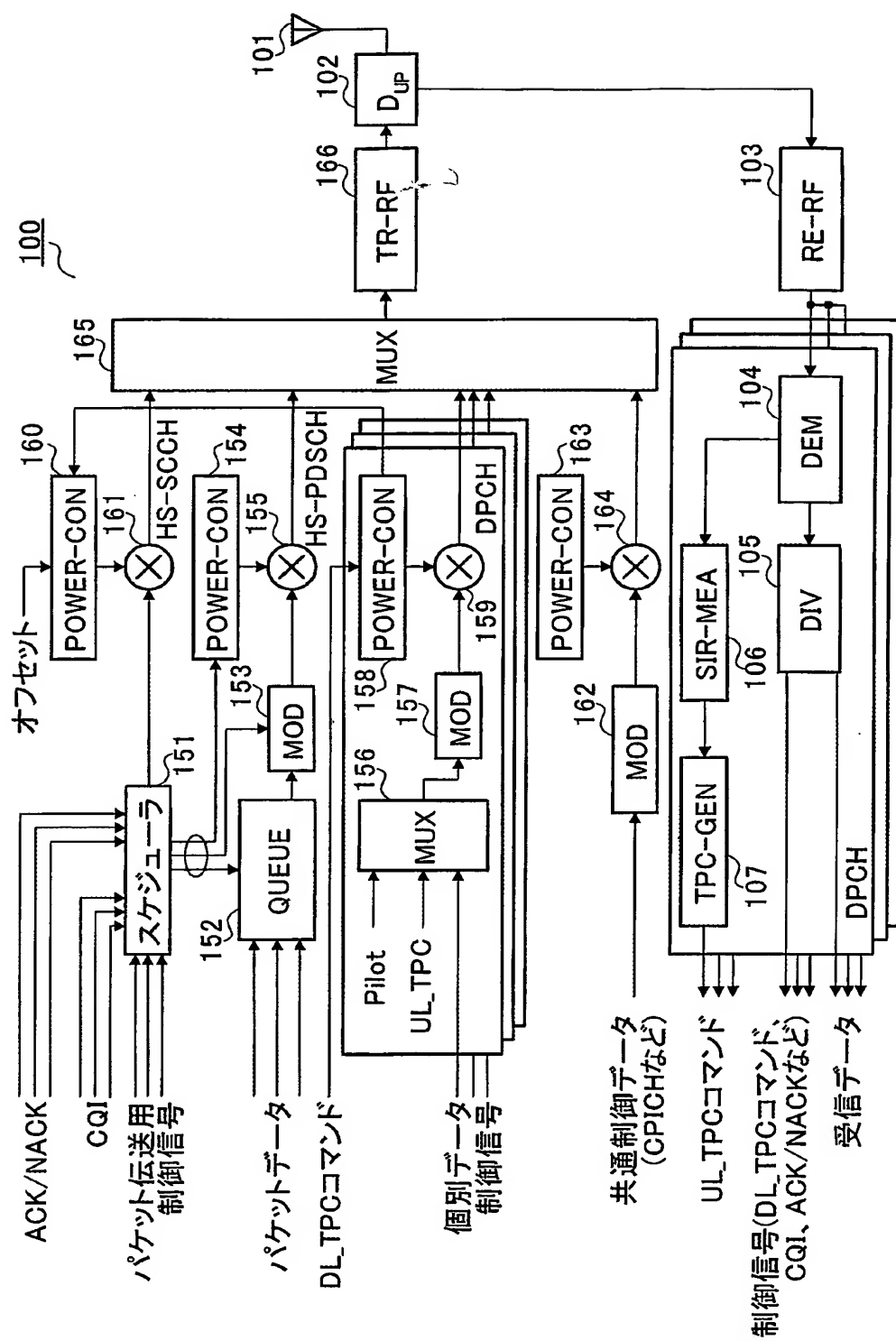
7. 前記符号化優先度決定手段は、システマティックビットが十分な品質で受信されない場合にはシステマティックビットを優先して再送することを特徴とする請求項5記載の基地局装置。

- 5 8. パケット送信先の装置から送信された回線状態を示す回線状態報告値に基づいて前記パケットの受信品質を推定する工程と、

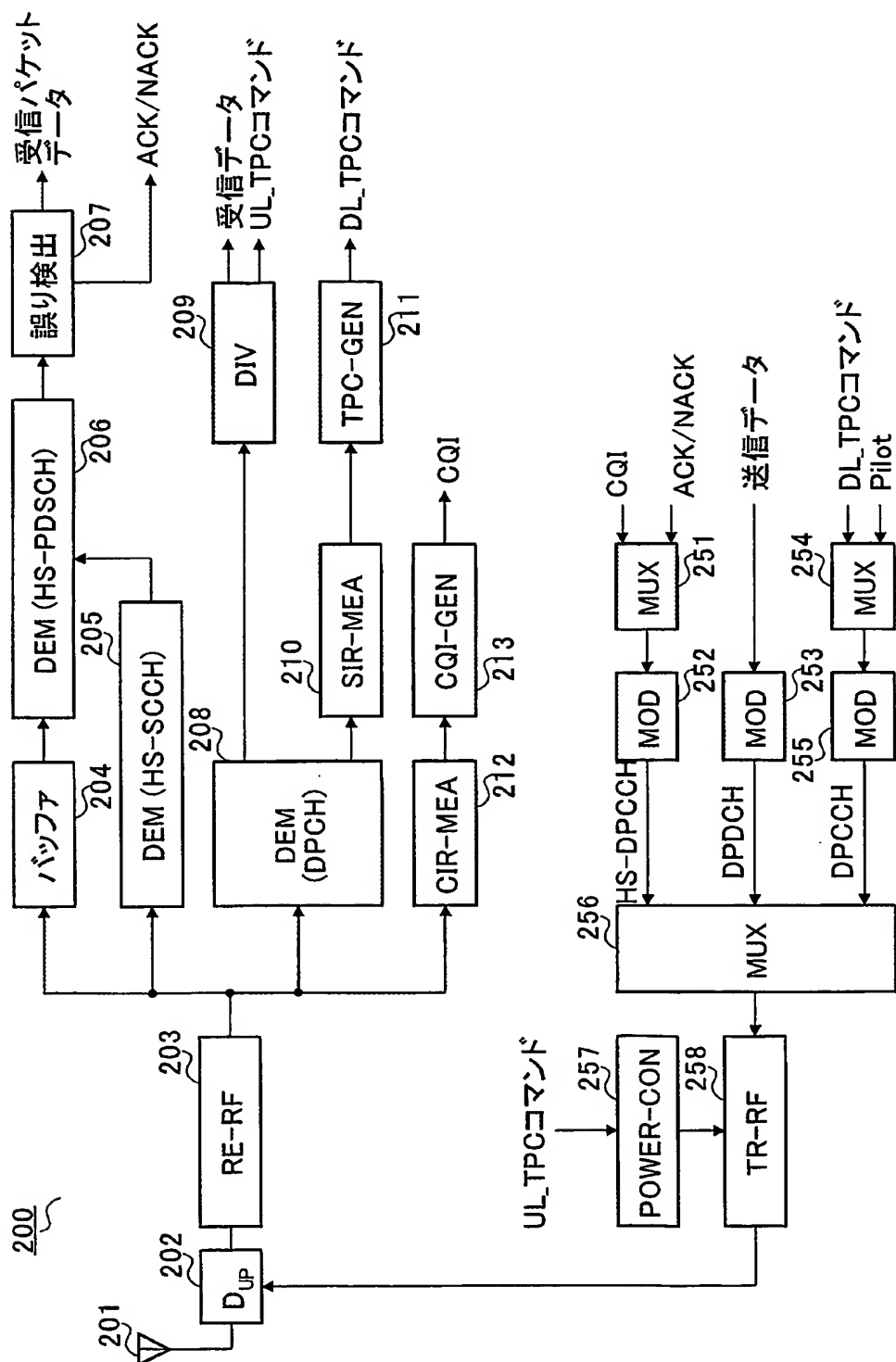
推定したパケットの受信品質に基づいて再送時に目標パケット品質を達成するための要求パケット品質を算出する工程と、

要求パケット品質に基づいてパケット再送時の送信電力を設定する工程と、

- 10 を具備することを特徴とするパケット送信電力制御方法。

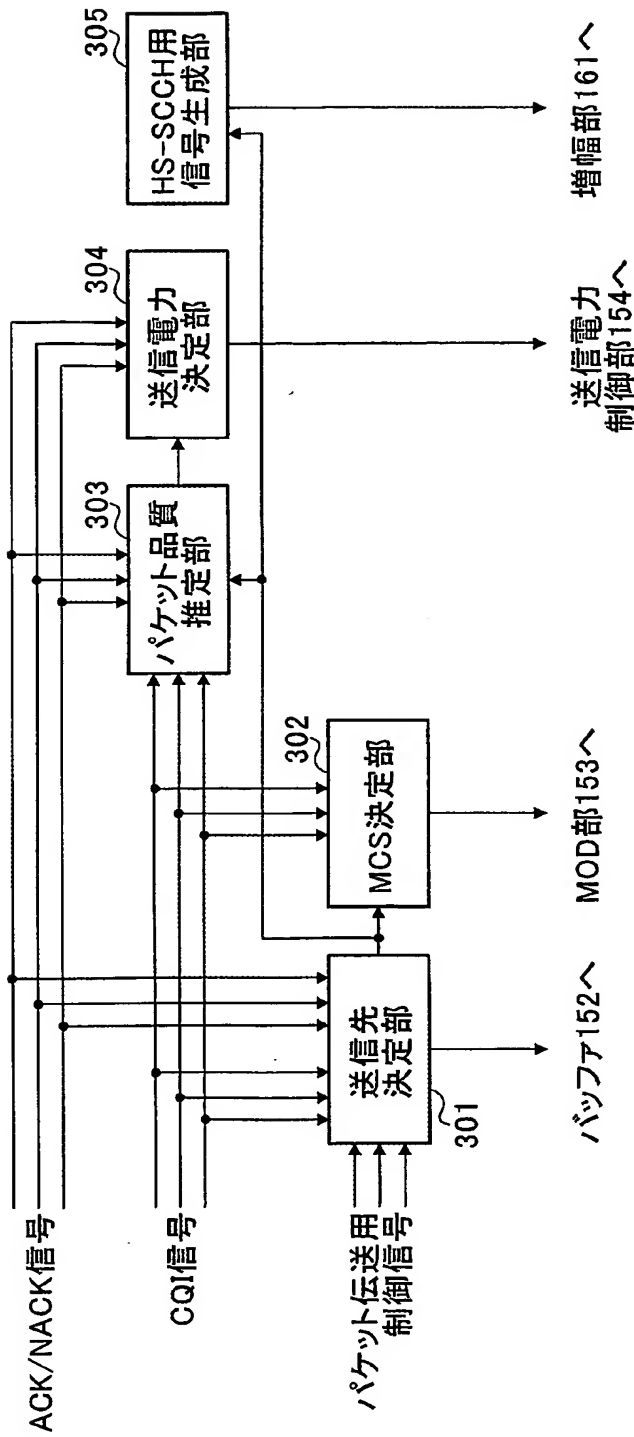


一
四



2
✕

3/7



151

図 3

4/7

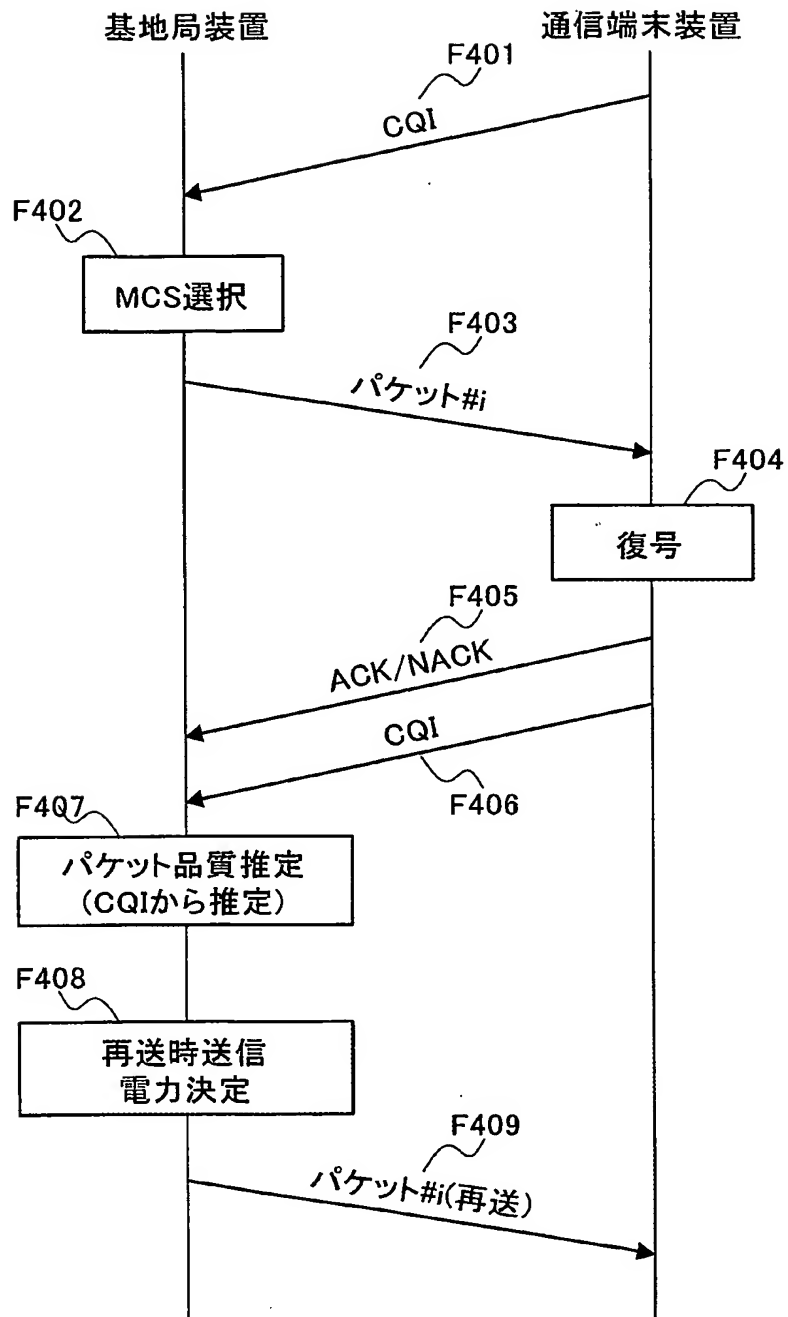


図 4

5/7

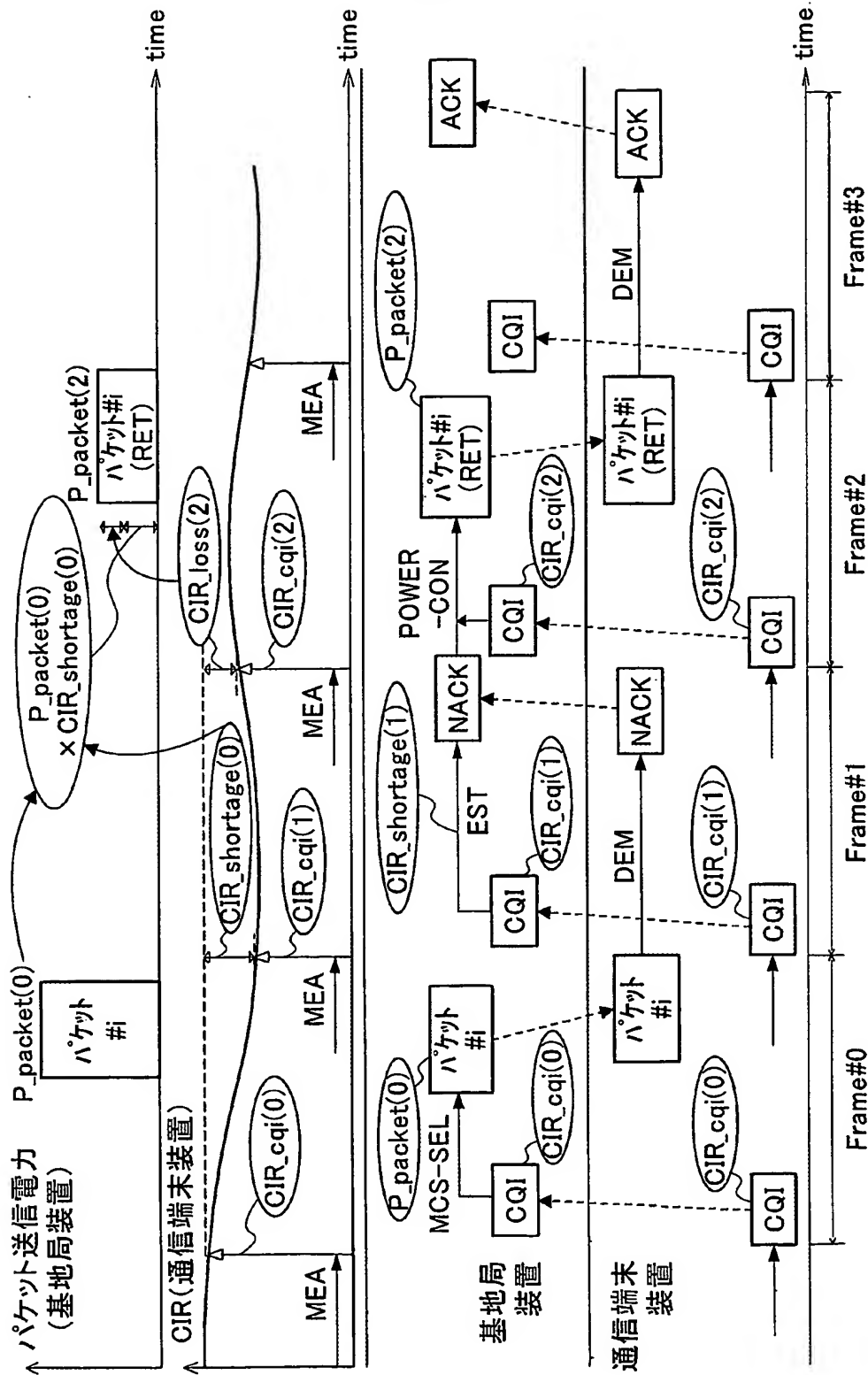
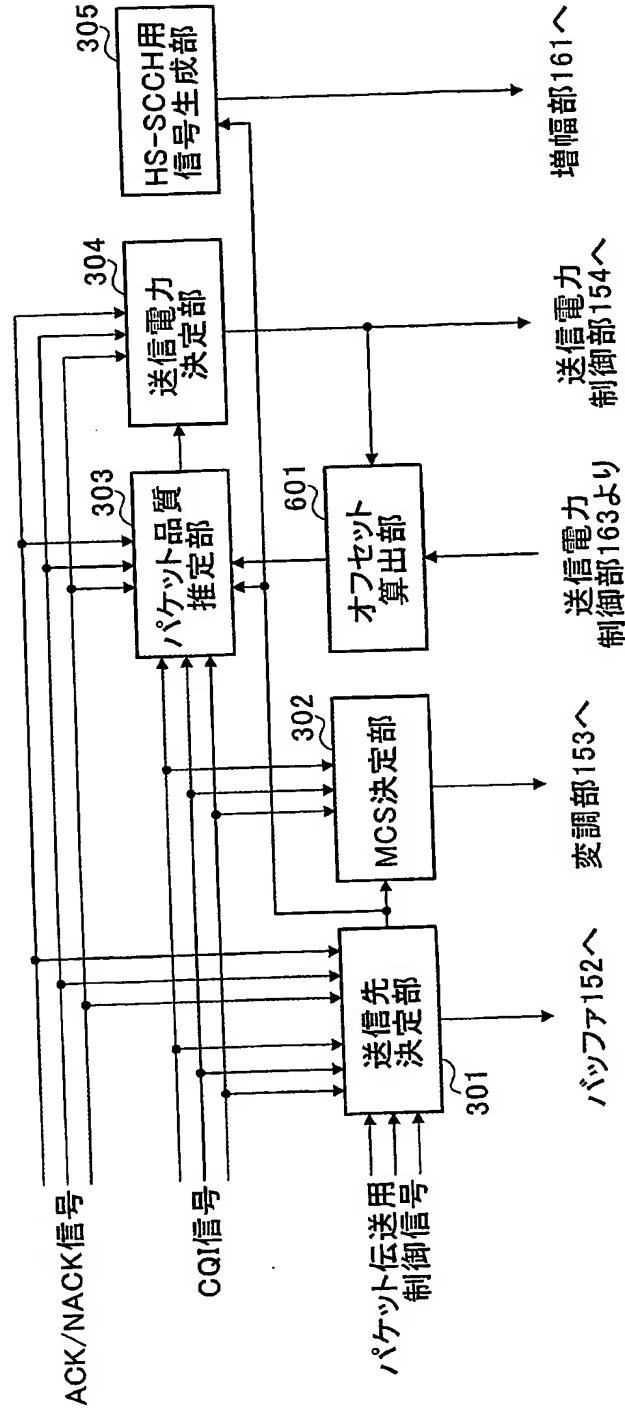


図 5

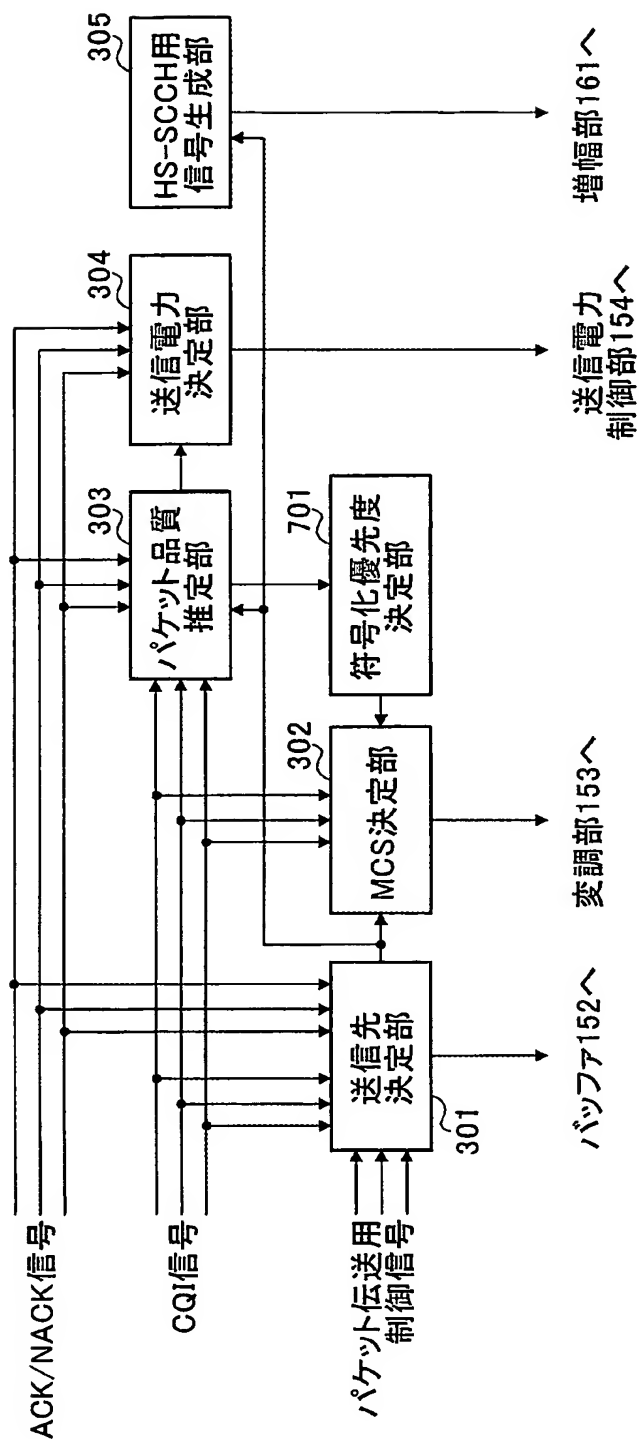
6/7



151

図 6

7/7



151

図 7

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO3/10332

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B7/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B7/24-7/26
H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
EX EA	JP 2003-264873 A (松下電器産業株式会社) 2003.09.19 第6欄第9行-第12欄第43行 (ファミリーなし)	1-4, 8 5-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18.11.03

国際調査報告の発送日

09.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
白井 孝治

5 J 8843

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-9692 A (松下電器産業株式会社) 2002.01.11 第7欄第8行-第8欄第25行 & WO 01/99328 A1 & AU 200174607 A & EP 1207646 A1 & US 2002/0114404 A1 & KR 2002020971 A1 & CN 1381118 A	1-8
A	JP 2001-119426 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ ドコモ) 2001.04.27 第15欄第45行-第16欄第23行 (ファミリーなし)	5-7